

PAT-NO: JP401305196A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01305196 A

TITLE: DRY TYPE VACUUM PUMP

PUBN-DATE: December 8, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HAGIWARA, SHIGEKI

TANIGUCHI, BUNICHI

MATSUMOTO, TAKAO

SAKAMOTO, RYUICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

DAIKIN IND LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP63134893

APPL-DATE: May 31, 1988

INT-CL (IPC): F04D019/04

ABSTRACT:

PURPOSE: To surely suppress oil contamination inside a vacuum chamber so as to simplify the inside structure of a vacuum pump by coating a bearing sliding surface for supporting the driving shaft of a rotor with tungsten disulfide.

CONSTITUTION: The whole periphery of each rolling element 93 of a bearing 9 and respective inner peripheries side of an inner and outer races 91, 92 which are slidably brought in contact with the rolling element 93 are coated with tungsten disulfide, respectively, by the use of sputtering method or the like, thus forming thin tungsten disulfide layer 94. As a result, the tungsten disulfide being extremely excellent in self-lubricating performance, the rolling element 93 and respective inner/outer races 91, 92 are smoothly slid respectively without supplying oil separately, so that it is possible to make the title dry type vacuum pump oilless. Accordingly, it is possible to surely suppress oil contamination inside a vacuum chamber connected thereto so as to remarkably simplify the inside structure of the vacuum pump.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio



## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-305196

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)12月8日

F 04 D 19/04

A-7911-3H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ドライ形真空ポンプ

⑰ 特 願 昭63-134893

⑱ 出 願 昭63(1988)5月31日

⑲ 発 明 者 萩 原 茂 喜 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内  
⑲ 発 明 者 谷 口 文 一 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内  
⑲ 発 明 者 松 本 隆 夫 大阪府堺市築港新町3丁12番地 ダイキン工業株式会社堺製作所臨海工場内  
⑲ 発 明 者 坂 本 隆 一 大阪府堺市築港新町3丁12番地 ダイキン工業株式会社堺製作所臨海工場内  
⑲ 出 願 人 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル  
⑲ 代 理 人 弁理士 津田 直久

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ドライ形真空ポンプ

## 2. 特許請求の範囲

1) 吸気口(2)と排気口(3)との間に、ロータ(4)を備えた真空ポンプ要素(5)を設けたドライ形真空ポンプにおいて、前記ロータ(4)の駆動軸(7)を支持する軸受摺動面に、二酸化タングステンにコーティングしていることを特徴とするドライ形真空ポンプ。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、主として半導体製造分野におけるウェハチャンバーの真空引きなどに使用されるドライ形真空ポンプに関する。

(従来の技術)

従来、この種真空ポンプとして、例えば実公昭60-9438号公報に記載されたものが知られており、この公報記載の真空ポンプは、第3図に

示したごとく、ケーシング(1)の上部側に吸気口(2)を、下部側に排気口(3)を設けて、これら吸気口(2)と排気口(3)とを連通する気体流路(21)に、ロータ(4)をもった真空ポンプ要素(5)を配設すると共に、前記ケーシング(1)の内部で前記真空ポンプ要素(5)の下部側に、モータ室(62)をもった架構(61)を設け、このモータ室(62)にモータ(6)を配設して、該モータ(6)の駆動軸(7)を前記ロータ(4)に連結する一方、前記架構(61)の上部側に、前記モータ室(61)と前記気体流路(21)とを面成する区画壁(8)を取付けている。

また、前記駆動軸(7)には、その軸心内部に上下方向に延びる油通路(T)を形成し、この油通路(T)の下部側に、前記ケーシング(1)の底部油溜(O)に臨む油ポンプ(P)を取付けて、該油ポンプ(P)で汲上げた油を、前記駆動軸(7)を軸受支持すべく、前記架構(61)の

上下部位に介装させた各軸受(8)(9)にそれぞれ給油するようにしている。

(発明が解決しようとする課題)

ところで以上のごとき真空ポンプでは、前記各軸受(8)に給油された油が、同図の矢印で示したごとく、前記区画壁(8)と前記ロータ(4)との隙間を経て前記気体流路(21)に至り、該気体流路(21)から前記吸気口(2)に接続される真空チャンバーに侵入して、該真空チャンバー内の油汚染を招いたりする問題があった。

そこで、通常では、前記ロータ(4)の内周面と前記区画壁(8)の外周面との対向部位で少なくとも一方側に、前記ロータ(4)の回転方向とは逆方向のスパイラル溝(A)を形成して、このスパイラル溝(A)により前記油が前記気体流路(21)側に侵入したりするのを阻止するようにしているが、例えば斯くする場合にあっては、根本的な解決策とはならず、前記油の一部が前記気体流路(21)側に侵入して、前述した油汚染を招

く虞れがあったのである。

本発明は以上のような問題に鑑みてなしたものであり、その目的は、前記駆動軸を支持する軸受摺動面に、強度及び自己潤滑性に優れた潤滑処理面を形成して、油を用いることなく、前記駆動軸を潤滑可能とすることにより、全体をオイルレス構造となして、真空チャンバー内の油汚染を招いたりするのを確実に阻止でき、しかも内部構造を著しく簡素化することができるドライ形真空ポンプを提供しようとするものである。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために、本発明では、吸気口(2)と排気口(3)との間に、ロータ(4)を備えた真空ポンプ要素(5)を設けたドライ形真空ポンプにおいて、前記ロータ(4)の駆動軸(7)を支持する軸受摺動面に、二硫化タングステンをコーティングしたことを特徴とするものである。

(作用)

しかして前記二硫化タングステンは、自己潤滑性に極めて優れていることから、この二硫化タングステンを前記駆動軸(7)の軸受摺動面にコーティングすることにより、油を用いることなく、前記駆動軸(7)の潤滑が可能となり、従って前記真空ポンプの全体をオイルレス構造となして、該真空ポンプが接続される真空チャンバー内の油汚染を確実に阻止できるのであり、また前記二硫化タングステンは、強度にも優れていることから、例えば高速回転域で使用される前記駆動軸(7)の軸受摺動面にも充分に採用できるのであり、しかも前記真空ポンプの全体をオイルレス構造とすることにより、従来必要とした油ポンプや油通路が不要となって、内部構造が著しく簡素化されるのである。

(実施例)

実施例について、図面を参照して説明する。

第2図は、ドライ形真空ポンプの全体構造を示しており、概略円筒形状をなすケーシング(1)

の上部側に、フランジ(20)を介してウエハータンバー(C)に接続される吸気口(2)を形成し、かつ前記ケーシング(1)の下部側に排気口(3)を形成すると共に、これら吸気口(2)と排気口(3)とを連通する気体流路(21)で前記ケーシング(1)の内方上部位置に、ロータ(4)に一体に固定された複数枚の動翼(51)と、前記ケーシング(1)側に固定された複数枚の静翼(52)とを交互に配列して成る真空ポンプ要素(5)を配設している。

また、前記ケーシング(1)の内部で、前記ポンプ要素(5)の下部側に、概略円筒形状をなす架構(81)を介してモータ(8)を配設し、該モータ(8)の駆動軸(7)を前記ロータ(4)に連動連結させて、前記モータ(8)に伴う前記ロータ(4)の高速回転により、前記ポンプ要素(5)の動翼(51)を分子速度に近い速度で回転させて、前記ウエハータンバー(C)内の真空引きを行うようにしている。

更に、前記モータ(6)が配設された前記架構(81)の上部側に、固定ボルト(8)により区画壁(8)を固定し、該区画壁(8)を介して前記架構(81)内の前記モータ室(82)と前記気体流路(21)とをそれぞれ固成すると共に、前記区画壁(8)の中央部位に前記モータ(6)の駆動軸(7)を挿通させる挿通孔(81)を形成し、この挿通孔(81)にスリーブ(7a)を介装させた状態で、前記駆動軸(7)を上方側に延出させて、その上端部を前記ロータ(4)に一体に結合している。

また、前記架構(81)の上下部位には、それぞれ支持体(83)(83)を取付けて、これら各支持体(83)にそれぞれ軸受(9)(9)を介して前記駆動軸(7)を回転自由に支持させるようにしている。

しかして以上のような真空ポンプにおいて、前記駆動軸(7)を支持する前記各軸受(9)の摺動面に、二酸化タングステンをコーティングした

尚、自己潤滑性に優れたものとして、二酸化モリブデンが知られているが、この二酸化モリブデンは、強度が弱く、特に高速回転域で使用される前記軸受(9)に採用することはできないのであり、斯かる二酸化モリブデンに対し前記二酸化タングステンは、強度が約3倍程度強いことから、前記真空ポンプの軸受(9)として充分に使用可能となるのである。

また、前記回転体(93)は、セラミックで形成することが望ましく、特に該セラミックは軽量であることから、次のような利点がある。

即ち、前記ドライ形真空ポンプにおいては、前記駆動軸(7)が20000～35000の範囲で高速回転されるのであるが、例えば前記回転体(93)として、鋼製のものを使用する場合には、この鋼製の回転体(93)は重量が大であることから、前記駆動軸(7)の高速回転時に発生する前記回転体(93)の遠心力も大となって、該回転体(93)が外周方向に移動して、ガタ付

のである。

具体的には、第1図に詳しく示したごとく、前記軸受(9)を、内輪(91)及び外輪(92)と、これら内、外輪(91)(92)間に介装される球状の回転体(93)とで形成して、この回転体(93)の外周面全体と、該回転体(93)が摺接される前記内、外輪(91)(92)の各内周面側とに、それぞれ二酸化タングステンをスパッタリング法などによりコーティングして、前記回転体(93)の外周面全体と、前記内、外輪(91)(92)の各内周面側とに、厚肉の二酸化タングステン層(94)をそれぞれ形成したのである。

前記二酸化タングステンは、自己潤滑性に極めて優れていることから、油を別途供給しなくても、前記回転体(93)と前記各内、外輪(91)(92)とをそれぞれ円滑に滑動させ得て、前記ドライ形真空ポンプのオイルレス化が可能となるのである。

きなどを発生し、このガタ付きなどを防止するため、前記駆動軸(7)の高速域を制限したりする必要があるのに対して、前記回転体(93)をセラミックで形成する場合には、軽量であることから、前記駆動軸(7)の高速回転時に発生する遠心力も小となって、該駆動軸(7)の高速域に制限を受けないのである。

#### (発明の効果)

以上説明したように、本発明にかかるドライ形真空ポンプでは、ロータ(4)の駆動軸(7)を支持する軸受摺動面に、二酸化タングステンをコーティングしたから、油を別途供給しなくても、前記駆動軸(7)の円滑な潤滑が可能となって、前記真空ポンプの全体をオイルレス構造となすことができ、この真空ポンプが接続される真空チャンバー内の油汚染を確実に阻止でき、しかも前記真空ポンプをオイルレス構造とすることにより、該真空ポンプの内部構造を著しく簡素化できるに至ったのである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の要部を示す断面図、第 2 図は  
ドライ形真空ポンプの全体構造を示す縦断面図、  
第 3 図は従来例を示す縦断面図である。

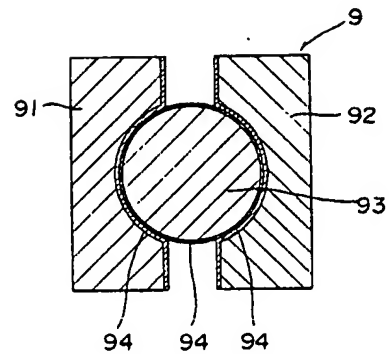
- (2) ..... 吸気口  
(3) ..... 排気口  
(4) ..... ロータ  
(5) ..... 真空ポンプ要素  
(7) ..... 駆動軸

出願人 ダイキン工業株式会社

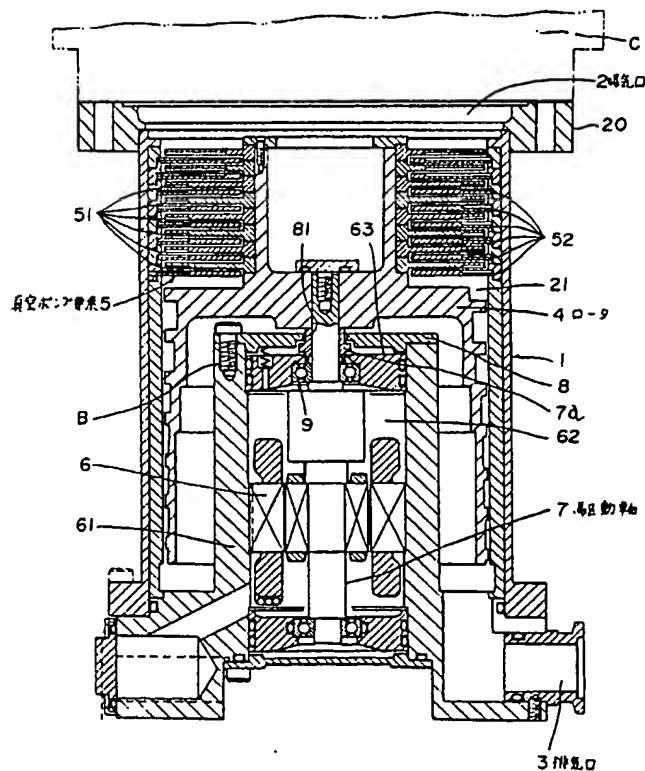
代理人 弁理士 津 田 直 久



第 1 図



第2図



第3図

